1. Beiheft

zum Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten.

XXXI. 1913.

Das Grundwasser in Hamburg.

Mit Berücksichtigung der Luftfeuchtigkeit, der Lufttemperatur, der Niederschlagsmengen und der Flußwasserstände,

dargestellt von

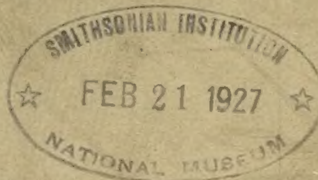
Dr. A. Voller,

Professor und Direktor des Physikalischen Staatslaboratoriums in Hamburg.

22. Heft,

enthaltend Beobachtungen aus dem Jahre 1913.

Mit drei Tafeln.



Hamburg 1914.

Kommissionsverlag von Lucas Gräfe & Sillem.

1. Beiheft

zum Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten.

XXXI. 1913.

Das Grundwasser in Hamburg.

Mit Berücksichtigung der Luftfeuchtigkeit, der Lufttemperatur, der Niederschlagsmengen und der Flußwasserstände,

dargestellt von

Dr. A. Voller,

Professor und Direktor des Physikalischen Staatslaboratoriums in Hamburg.

22. Heft,

enthaltend Beobachtungen aus dem Jahre 1913.

Mit drei Tafeln.

Hamburg 1914.

Kommissionsverlag von Lucas Gräfe & Sillem.

Gedruckt bei Lütcke & Wulff, E. H. Senats Buchdruckern.

Die regelmäßige tägliche Beobachtung der Grundwasserstände im hamburgischen Staatsgebiet ist seit dem Jahre 1892 ohne Unterbrechung fortgeführt worden. Diese Beobachtungen ergaben, wie im Laufe der Jahre wiederholt hervorgehoben worden ist, daß sich für die Grundwasserverhältnisse deutlich eine Dreiteilung des Gesamtgebiets erkennen ließ, derart, daß das Verhalten des Grundwassers im Alstergebiet, im Geestgebiet und im Elbstromgebiet durchaus verschieden voneinander ist, innerhalb der einzelnen Teilgebiete aber jahraus, jahrein das gleiche bleibt. Die einzelnen Grundwasserstände im gesamten Alstergebiet ändern sich während des Jahres nur wenig, da der Alsterstand durch Schleusen ständig reguliert wird; im Geestgebiet sind die Grundwasserstände mehr oder weniger stark von den jahreszeitlichen, nicht aber von den täglichen meteorologischen Zuständen abhängig; im Elbgebiet sind dagegen die oft sehr starken, in wenigen Tagen bis 3 m und darüber betragenden Grundwasserschwankungen lediglich vom wechselnden Stande des Elbwassers, d. h. von den Tiden und den vorherrschenden Winden, abhängig.

Da diese Verhältnisse während der Gesamtdauer der Beobachtungen, d. h. von 1892 bis 1914, sich stets mit voller Regelmäßigkeit wiederholten, so war die Fortsetzung der Messungen im bisherigen Umfange nicht mehr erforderlich. Schon in den letzten Jahren war die Zahl der beobachteten Grundwasserbrunnen, die anfänglich 31 betrug, aus verschiedenen äußeren Gründen verringert worden; im Berichtsjahre 1913 wurden nur noch zehn Brunnen beobachtet.

Im Einverständnis mit der hamburgischen Medizinalbehörde, auf deren Anregung hin im Jahre 1892 die Grundwasserbeobachtungen begonnen wurden, soll nunmehr die Zahl der Beobachtungsbrunnen noch weiter verringert werden, derart, daß vom Jahre 1914 ab nur noch einige wenige, für die verschiedenen Grundwassergebiete besonders charakteristische Brunnen weiter gemessen werden sollen. Diese wenigen Brunnen genügen, um dauernd über die Grundwasserstände im hamburgischen Staatsgebiet unterrichtet zu sein.

Eine regelmäßige Veröffentlichung dieser Beobachtungen erscheint nicht mehr notwendig und soll daher unterbleiben.

Hamburg, Mai 1914.

Voller.

Inhalt.

Inhalt der Tafeln.

Das Verhalten des oberen Grundwassers im Jahre 1913.

Die auf den Tafeln I und II dargestellten Kurven des Grundwasserstandes zeigen für alle drei Grundwassergebiete Hamburgs wieder einen ähnlichen Verlauf wie in den Vorjahren; Tafel III zeigt die Änderung der meteorologischen Verhältnisse.

1) Die Brunnen des Geestgebietes rechts der Alster (Tafel I) steigen und fallen, im Anschlusse an die Jahreszeiten, im allgemeinen derart, daß ihr Spiegel im Frühjahr, etwa bis März, April oder Mai, ansteigt, dann bis zum Spätsommer oder Herbst sinkt und während des Winters wieder zu steigen beginnt. Ein direkter Einfluß der örtlichen atmosphärischen Niederschläge ist — trotz einzelner Schwankungen in diesem regelmäßigen Gange — nur in geringem Grade oder gar nicht erkennbar, selbst nicht nach starken oder länger anhaltenden Niederschlägen. Offenbar haben in den erheblich über dem Elbe- und Alsterniveau gelegenen Teilen des Geestgebietes die länger anhaltenden jahreszeitlichen Feuchtigkeitsverhältnisse der Atmosphäre einen weit größeren Einfluß auf den Grundwasserstand als die einzelnen dort auftretenden Niederschläge. Das Sättigungsdefizit der Luft für Wasserdampf ist im Sommer trotz der dann bei uns eintretenden stärkeren Niederschläge verhältnismäßig groß und gibt dauernd zu steter Verdampfung und infolgedessen zum Sinken des Grundwasserstandes Veranlassung, während im Winter die Luft wegen ihrer niedrigen Temperatur nur geringe Mengen Wasserdampf aufzunehmen vermag, die Verdunstung daher sehr schwach ist und infolgedessen das Grundwasser steigt, obgleich die Niederschläge geringer sind als im Sommer.

Die Gesamtniederschlagsmenge dieses Jahres 1913 hat, wie Tafel III zeigt, gegenüber dem Vorjahre wieder stark abgenommen; sie betrug 583 mm gegen 819 mm im Vorjahre. Das Sättigungsdefizit der Luft für Wasserdampf war im Sommer meist niedriger als im langjährigen Durchschnitt.

Im Laufe der Jahre sind in den schon wiederholt als Beispiel benutzten zwei charakteristischen Geestbrunnen die folgenden Stände beobachtet worden (Tafel I):

		höchster Stand im Frühling:	tiefster Stand im Sommer/Herbst:	Jahresschwankung:
Stellingerweg.........	1896	155 cm unter der Oberfläche	260 cm unter der Oberfläche	105 cm
„	1897	157 „ „ „ „	260 „ „ „ „	103 „
„	1898	147 „ „ „ „	276 „ „ „ „	129 „
„	1899	176 „ „ „ „	281 „ „ „ „	105 „
„	1900	171 „ „ „ „	281 „ „ „ „	100 „
„	1901	173 „ „ „ „	315 „ „ „ „	142 „
„	1902	190 „ „ „ „	249 „ „ „ „	59 „
„	1903	212 „ „ „ „	296 „ „ „ „	84 „
„	1904	230 „ „ „ „	312 „ „ „ „	82 „
„	1905	240 „ „ „ „	300 „ „ „ „	60 „
„	1906	220 „ „ „ „	296 „ „ „ „	76 „
„	1907	247 „ „ „ „	302 „ „ „ „	55 „
„	1908	237 „ „ „ „	293 „ „ „ „	56 „
„	1909	262 „ „ „ „	282 „ „ „ „	20 „
„	1910	220 „ „ „ „	286 „ „ „ „	66 „
„	1911	231 „ „ „ „	293 „ „ „ „	62 „
„	1912	251 „ „ „ „	282 „ „ „ „	29 „
„	1913	260 „ „ „ „	340 „ „ „ „	80 „

NB. Wegen des Baues der Untergrundbahn mußten die Messungen am 10. August 1913 abgebrochen werden.

		höchster Stand im Frühling:	tiefster Stand im Sommer/Herbst:	Jahresschwankung:
Rothenbaumchaussee...	1896	196 cm unter der Oberfläche	383 cm unter der Oberfläche	187 cm
„ ...	1897	196 „ „ „ „	401 „ „ „ „	205 „
„ ...	1898	183 „ „ „ „	476 „ „ „ „	293 „
„ ...	1899	242 „ „ „ „	558 „ „ „ „	316 „
„ ...	1900	310 „ „ „ „	528 „ „ „ „	218 „
„ ...	1901	255 „ „ „ „	621 „ „ „ „	366 „
„ ...	1902	202 „ „ „ „	350 „ „ „ „	140 „
„ ...	1903	192 „ „ „ „	373 „ „ „ „	181 „
„ ...	1904	186 „ „ „ „	610 „ „ „ „	424 „
„ ...	1905	237 „ „ „ „	565 „ „ „ „	318 „
„ ...	1906	195 „ „ „ „	576 „ „ „ „	381 „
„ ...	1907	312 „ „ „ „	590 „ „ „ „	278 „
„ ...	1908	256 „ „ „ „	572 „ „ „ „	316 „
„ ...	1909	428 „ „ „ „	538 „ „ „ „	110 „
„ ...	1910	195 „ „ „ „	423 „ „ „ „	228 „
„ ...	1911	187 „ „ „ „	622 „ „ „ „	435 „
„ ...	1912	277 „ „ „ „	600 „ „ „ „	323 „
„ ...	1913	220 „ „ „ „	623 „ „ „ „	403 „

NB. Die Messungen mußten wegen Austrocknung des Brunnens am 2. Oktober 1913 abgebrochen werden.

Wie in den Vorjahren zeigen auch diesmal wieder die auf hohem Geestgebiet, aber in der Nähe der Elbe liegenden Brunnen auf dem Zeughausmarkt (24,42 m über Null) und bei der großen Michaeliskirche (19,91 m über Null) ein völlig abweichendes Verhalten. Ihr Wasserstand (Tafel I) bleibt jahraus, jahrein, Sommer und Winter, abgesehen von geringen Schwankungen, fast unverändert; ihr Wasserspiegel liegt dauernd etwa 10 bis 11 bezw. 8 m über dem Mittelwasser der Elbe. Weder die starken und schnellen Änderungen der sonstigen im Elbmarschgebiet liegenden Brunnen, noch die langsamen aber bedeutenden Jahresschwankungen der übrigen Brunnen auf hohem Geestlande kommen in ihnen zum Ausdruck.

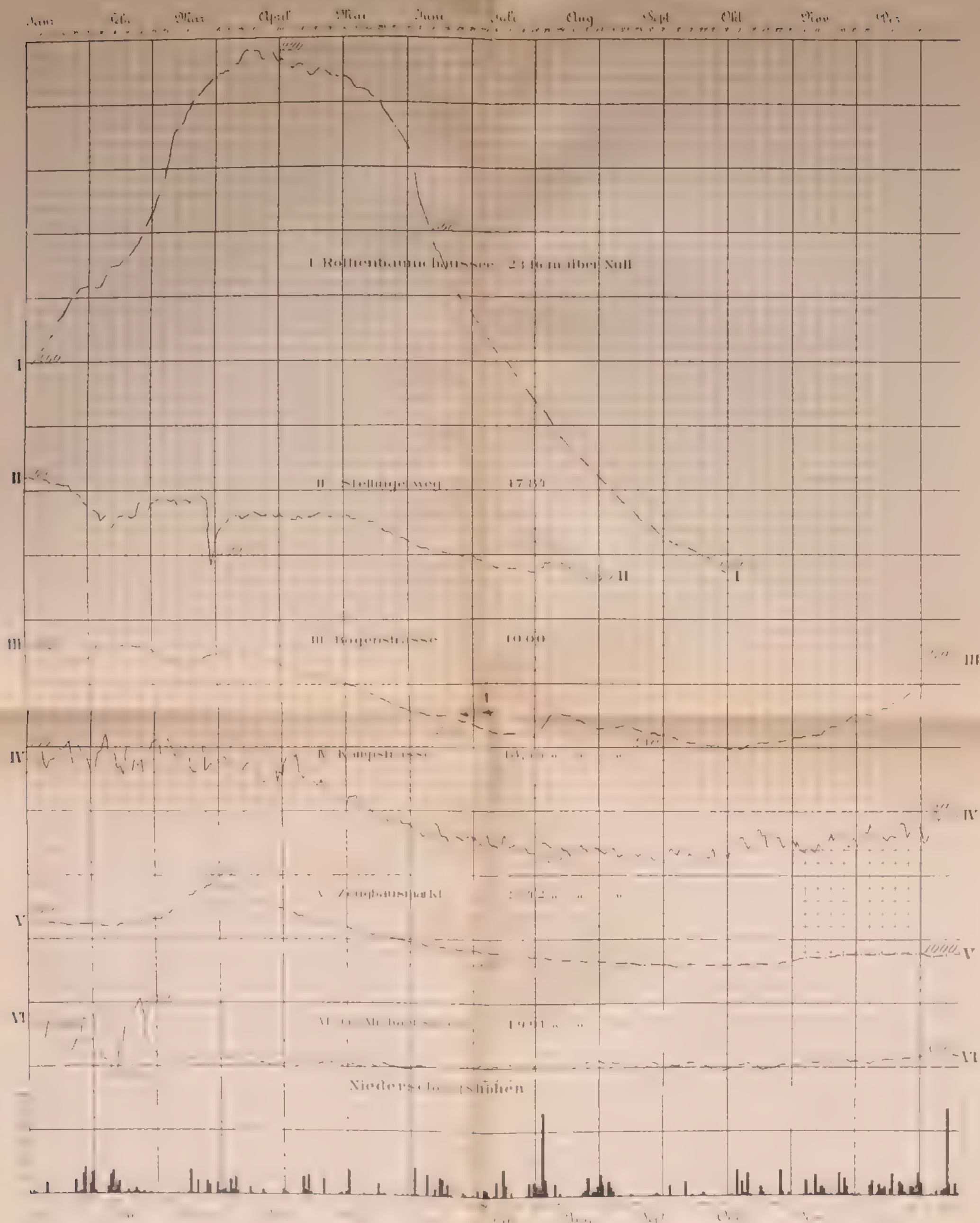
2) Die Grundwasserstände im Alstergebiet (Tafel II) zeigen denselben Gang wie im Vorjahre. Die sämtlichen Brunnen im Alstergebiete, einschließlich des auf dem Höhenrücken des Schweinemarktes gelegenen Brunnens, hängen fast ausschließlich von dem wenig veränderlichen Alsterstande ab, d. h. das Grundwasserniveau in diesem Gebiete fällt bis auf geringe Abweichungen mit dem Alsterniveau zusammen; es zeigt, wie die künstlich aufgestaute Alster selbst, auch im Jahre 1911 wieder nur geringe Jahresschwankungen von etwa 10 bis 30 cm, in der Anckelmannstraße bis zu 63 cm.

3) Das Grundwasser im Elbe- und Billegebiet, dessen Spiegel der mit dem Winde und den Tiden rasch wechselnden Wasserhöhe des Elbstromes mit überraschender Geschwindigkeit folgt, zeigte wieder außerordentlich starke, schnell und überall gleichzeitig verlaufende Veränderungen (Tafel II). Diese starken Schwankungen werden jetzt nur noch am Zippelhausbrunnen beobachtet, dessen Grundwasserspiegel sich innerhalb weniger Tage wiederholt um etwa 3 m änderte. Am Hafenthor sind diese Schwankungen ebenso wie in früheren Jahren weit geringer als sonst im Bereich des Elbwassers.

Die Wasserstandskurve des Hafenthorbrunnens erinnert durch ihr Aussehen an die Kurven der in mäßiger Geländehöhe liegenden Geestbrunnen, z. B. Stellingerweg (17,84 m über Null), Kampstraße (18,38 m über Null). Während aber in diesen der Grundwasserspiegel 10—11 m resp. 7—8 m über dem Elbmittelwasser liegt, fällt er am Hafenthorbrunnen mit diesem fast zusammen, ohne die schnellen Schwankungen des Elbniveaus mitzumachen. Es fällt dabei besonders auf, daß die oben erwähnten hochgelegenen Brunnen auf dem Zeughausmarkt und bei der großen Michaeliskirche, die ebenfalls weder die Schwankungen des Elbwasserstandes, noch größere Jahresschwankungen zeigen, deren Spiegel aber 10 bezw. 8 m höher steht als das Elbmittelwasser, beide in der Nähe des Hafenthors liegen, wo das Grundwasserniveau mit dem Elbmittelwasserniveau zusammenfällt.

Tägliche Grundwasserstände und Niederschlagshöhen in Hamburg 1913.

Brunnen des Geestgebietes rechts der Alster.

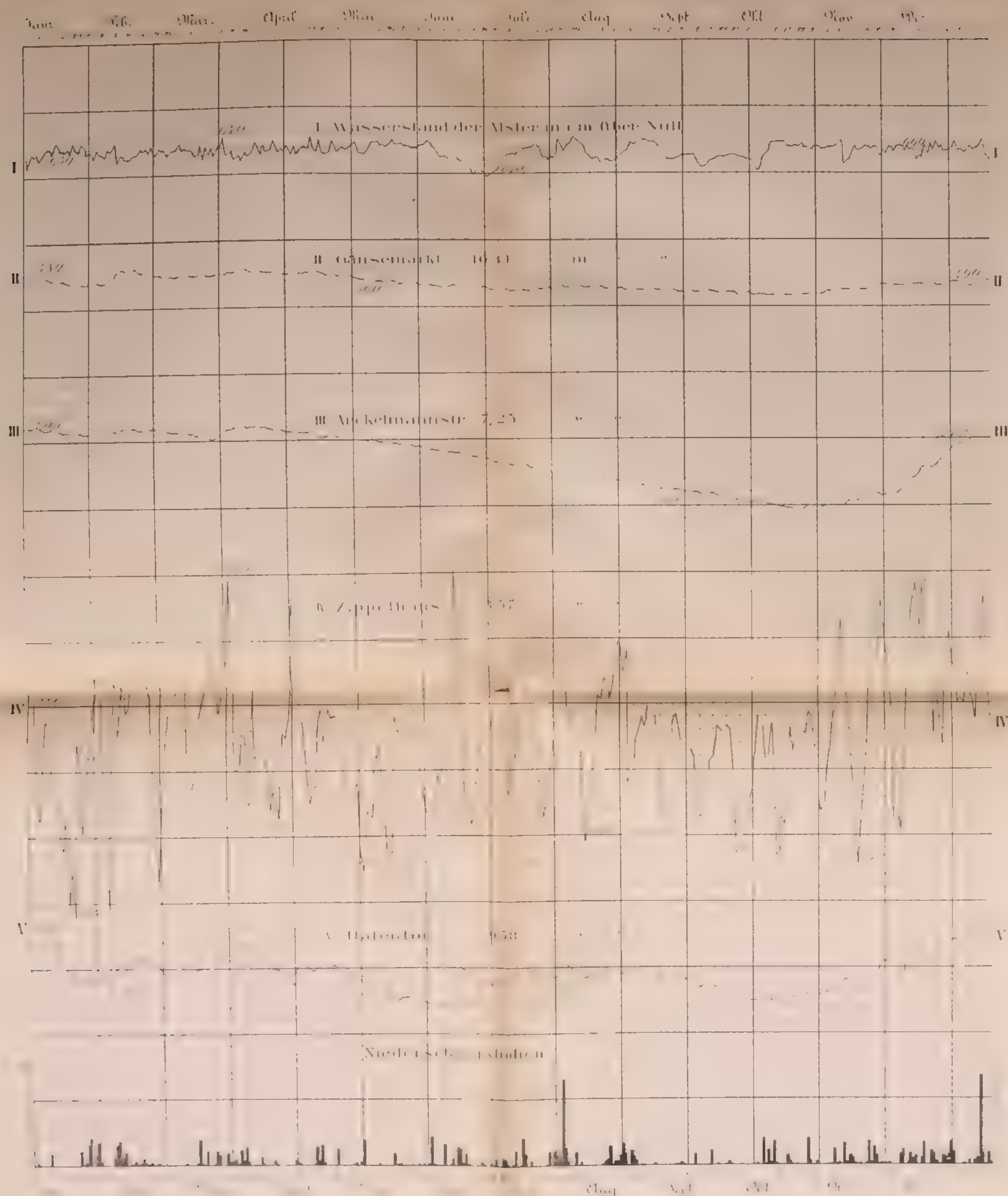


Die Ordinaten der Kurven des Grundwassers bezeichnen in cm den Tiefstand desselben unter der Erdoberfläche; die Höhenlage der letzteren über Hamburger Null ist bei den einzelnen Brunnen angegeben.

Höhenmaßstab für die Wasserstände 1:20, für die Niederschlagshöhen 1:1.

Tägliche Grundwasserstände, Wasserstände der Alster und Niederschlagshöhen in Hamburg 1913.

Brunnen des Alstergebietes sowie des Marschgebietes der Elbe und Bille.

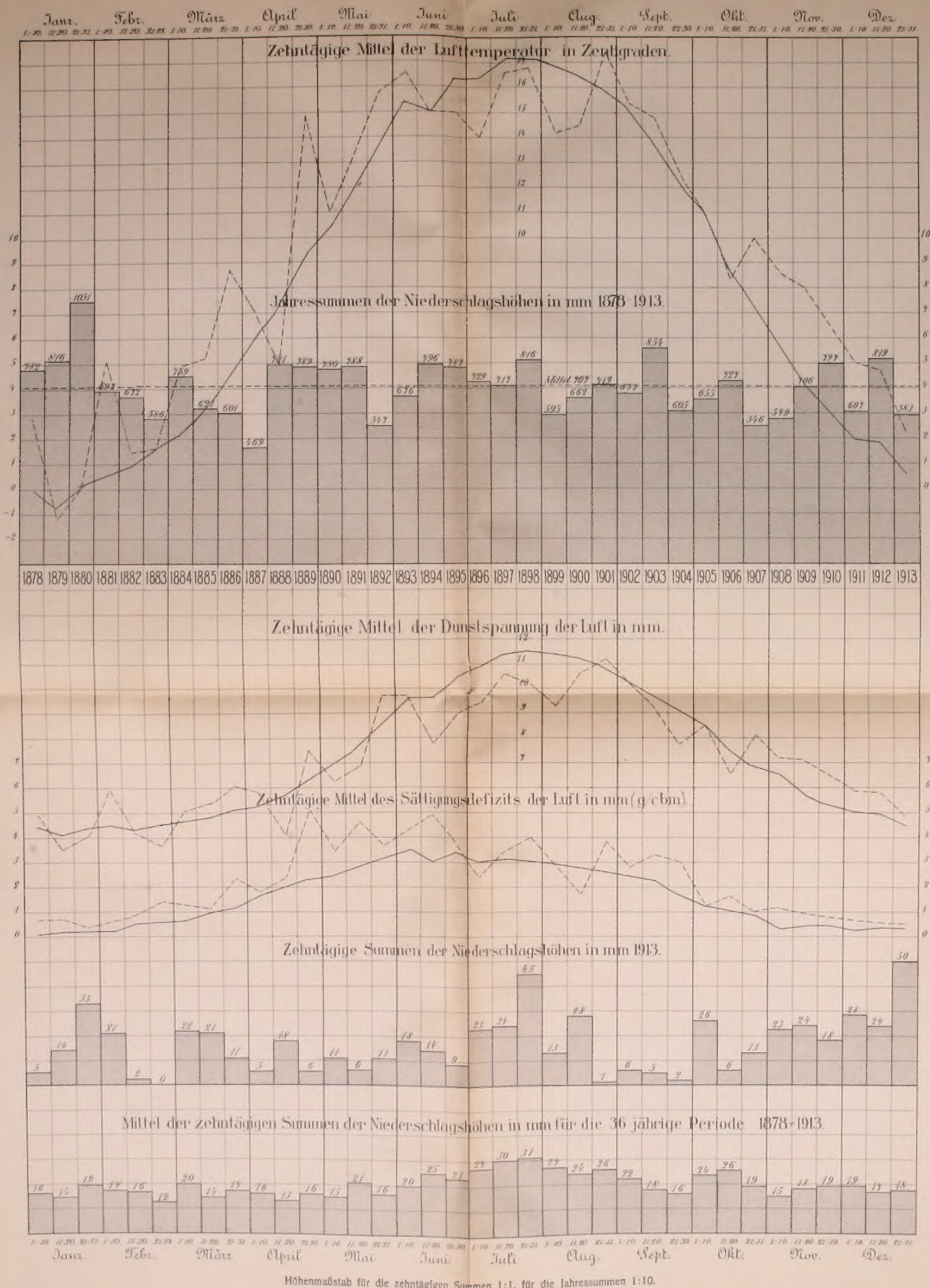


Die Ordinaten der Kurven des Grundwassers bezeichnen in cm den Tiefstand desselben unter der Erdoberfläche; die Höhenlage der letzteren über Hamburger Null ist bei den einzelnen Brunnen angegeben.

Höhenmaßstab für die Wasserstände 1:20, für die Niederschlagshöhen 1:1.

Niederschlagshöhen sowie zehntägige Mittel der Lufttemperatur, der Dunstspannung und des Sättigungsdefizits in Hamburg.

——— für die 36jährige Periode 1878—1913.
- - - - - für 1913.



Höhenmaßstab für die zehntägigen Summen 1:1, für die Jahressummen 1:10.



Gedruckt bei Lütcke & Wulff, E. H. Senats Buchdruckern.